Panduan Singkat

Cara Pembuatan Arang Kayu

Alternatif Pemanfaatan Limbah Kayu oleh Masyarakat

Haris Iskandar
Kresno Dwi Santosa

Malinau Research Forest - CIFOR

Pemerintah RI telah mengalokasikan areal hutan seluas 302.500 hektar di Kabupaten Malinau sebagai laboratorium bagi kegiatan jangka panjang CIFOR di Indonesia - dikenal sebagai Malinau Research Forest (Wanariset Malinau). Dalam perkembangannya, wilayah penelitian MRF-CIFOR mencakup seluruh wilayah Kabupaten Malinau. Dalam pelaksanaan kegiatan penelitiannya CIFOR berkolaborasi dengan Badan Litbang Kehutanan (FORDA), Pemerintah Kabupaten Malinau, Universitas Mulawarman, PT. Inhutani II serta lembaga-lembaga donor seperti ITTO, DfID, IRD, BMZ, Ford Foundation dan Mac Arthur Foundation untuk mewujudkan pengelolaan hutan lestari bagi masyarakat. Wanariset Malinau memandang hutan dari berbagai perspektif; hutan sebagai sumberdaya alam, hutan sebagai tempat pilihan mata pencaharian dan hutan sebagai suatu bentang alam yang serbaguna. Pendekatan pengelolaan sumber daya alam secara terpadu membantu pengambil keputusan di dalam menjawab berbagai permasalahan, agar persaingan dalam pemanfaatannya menjadi lebih seimbang dan adil.

Kegiatan Pelatihan Pemanfaatan Limbah Kayu oleh Masyarakat
di MRF-CIFOR, Stasiun Wanariset Seturan

Panduan Singkat

Cara Pembuatan Arang Kayu

Alternatif pemanfaatan limbah kayu oleh masyarakat

Haris Iskandar
Kresno Dwi Santosa

ITTO Project PD. 39/00 Rev.3(F)
Sustainable Collaborative Forest Management:
Meeting the Challenges of Decentralization
in Bulungan Model Forest

Foto sampul oleh Haris Iskandar dan Kresno D. Santosa

© 2005 by Center for International Forestry Research
Hak cipta dilindungi oleh undang-undang. Diterbitkan tahun 2005
Dicetak oleh PT. Inti Prima Karya

ISBN 979-3361-85-9

Diterbitkan oleh
Center for International Forestry Research
Alamat pos: P.O. Box 6596 JKPWB, Jakarta 10065, Indonesia
Alamat kantor: Jl. CIFOR, Situ Gede, Sindang Barang,
Bogor Barat 16680, Indonesia
Tel. : +62 (251) 622 622
Fax. : +62 (251) 622 100
E-mail: cifor@cgiar.org
Situs: http://www.cifor.cgiar.org

Daftar Isi

Kata Sambutan
Sekapur Sirih
Publikasi Kegiatan Pemanfaatan Limbah Kayu

Alternatif Pembuatan Arang dari Limbah Kayu

Cara pembuatan arang menggunakan tungku drum
A. Pembuatan tungku drum
B. Perlakuan kayu untuk bahan baku
C. Cara pengisian kayu ke dalam tungku
D. Cara pembakaran
E. Penutupan lubang udara
F. Penambahan bahan baku
G. Pendinginan arang

Cara pembuatan arang menggunakan tungku lubang tanah (earth pit - kiln)
A. Dimensi tungku lubang
B. Perlakuan bahan baku
C. Penyusunan bahan baku di dalam lubang
D. Cara pembakaran kayu
E. Penutupan lubang udara
F. Proses pendinginan arang
G. Pembongkaran tungku
H. Hasil akhir arang kayu

Pemanfaatan asap pembakaran untuk cuka kayu (wood vinegar)

Penerapan sistem tebang dan arang (slash and char) - alternatif sistem perladangan berpindah

Kata Sambutan

Buku Panduan Singkat Cara Pembuatan Arang Kayu ini merupakan rangkuman proses kegiatan yang dilakukan pada "Pelatihan Pemanfaatan Limbah Kayu oleh Masyarakat - Alternatif pemanfaatan kerajinan ukir kayu dan arang" yang dilaksanakan di Stasiun Penelitian CIFOR di Seturan, Kabupaten Malinau, Kalimantan Timur. Kegiatan pelatihan tersebut merupakan kelanjutan dari studi oleh CIFOR mengenai Potensi kayu limbah dari hasil pembukaan ladang oleh masyarakat serta kegiatan pembalakan, yang sudah dilaksanakan di Malinau.

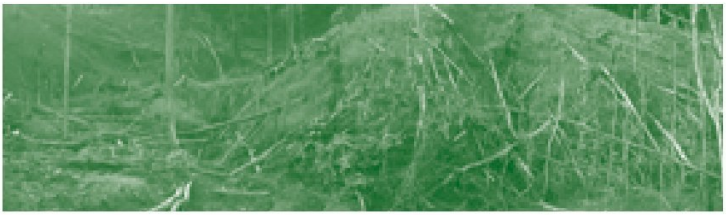
Pembuatan buku panduan ini bertujuan untuk memberikan informasi kepada masyarakat mengenai berbagai alternatif pemanfaatan kayu limbah dengan menggunakan teknologi yang sederhana serta murah, khususnya pembuatan arang kayu. Diharapkan buku kecil ini dapat berguna bagi masyarakat secara luas, sehingga pembuatan arang dapat menjadi alternatif mata pencaharian baru guna meningkatkan kesejahteraan hidup, sekaligus merubah kebiasaan tebas bakar menjadi tebas dibuat arang. Arang kayu dapat pula dipakai sebagai penyubur tanah dan cuka kayunya dapat dipakai sebagai insektisida serta herbisida.

Buku Panduan Singkat Cara Pembuatan Arang Kayu ini diterbitkan atas biaya Proyek ITTO PD 39/00 Rev. 3 (F) - Sustainable Collaborative Forest Management: Meeting The Challenges of Decentralization in Bulungan Model Forest.

Akhirnya MRF-CIFOR menyampaikan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak serta kepada Pemerintah Kabupaten Malinau yang telah memberikan dukungan serta keleluasaan bagi kegiatan MRF-CIFOR di Bumi Intimung.

Koordinator Wanariset Malinau
(Malinau Research Forest)

Dr. Petrus Gunarso



Sebagai salah satu upaya melanjutkan hasil-hasil yang telah dicapai pada Pelatihan Pemanfaatan Limbah Kayu oleh Masyarakat - di dalam memanfaatkan kayu limbah pembukaan ladang dan pembalakan di kabupaten Malinau, buku Panduan Singkat - Cara Pembuatan Arang Kayu ini dipublikasikan agar dapat digunakan oleh masyarakat secara lebih luas.

Bagi masyarakat yang tinggal di daerah pedesaan serta disekitar hutan, diharapkan dengan buku kecil ini akan memiliki pengetahuan tentang alternatif pemanfaatan kayu limbah dengan menggunakan teknologi sederhana.

Buku ini disusun secara sederhana dan dilengkapi dengan contoh gambar, dengan harapan agar lebih mudah dipahami oleh para pembaca. Materi buku ini merupakan rangkuman dari bahan pelatihan yang diberikan oleh instruktur dari Badan Litbang Kehutanan - Bogor (FORDA); Dr. Chairil Anwar Siregar dan Bapak Salim Saleh.

Akhir kata, kami ucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang banyak membantu di dalam penerbitan buku Panduan Singkat ini.

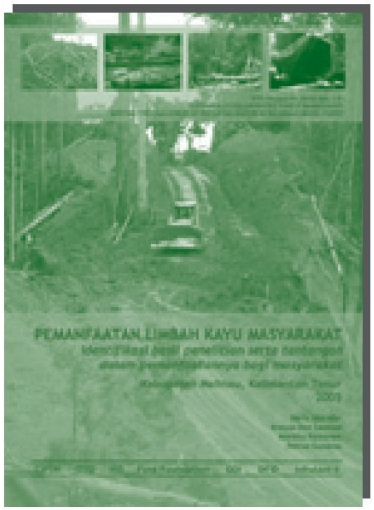
Selamat mencoba dan berkarya,

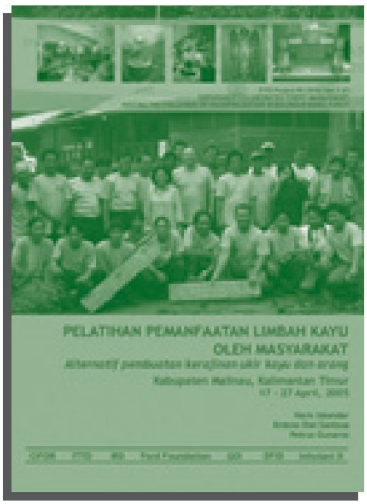
Bogor, Juni 2005

Haris Iskandar
Kresno Dwi Santosa

Publikasi Kegiatan Pemanfaatan Limbah Kayu

Beberapa publikasi lain mengenai kegiatan pemanfaatan limbah kayu oleh masyarakat yang diterbitkan oleh Malinau Research Forest CIFOR atas biaya Proyek ITTO PD 39/00 Rev. 3 (F) - Sustainable Collaborative Forest Management: Meeting The Challenges of Decentralization in Bulungan Model Forest, yaitu:





Untuk informasi lebih lanjut dapat menghubungi
Haris Iskandar (h.iskandar@cgiar.org) atau Kresno D. Santosa (k.santosa@cgiar.org)
CIFOR, Situ Gede, Sindang Barang, Bogor Barat 16680, Indonesia.
Tel.: 0251 - 622622; Fax: 0251 - 622100

Metode tradisional yang dikenal serta umum digunakan oleh masyarakat di dalam pembuatan arang kayu, yaitu berupa metode lubang tanah (earth pit-kiln). Selain itu, juga dikenal metode lain yang sudah berkembang dengan pengaturan ventilasi udara yang lebih terkontrol serta penggunaan bahan lain sebagai media tungku. Pengembangan ini dilakukan dengan tujuan untuk memperbaiki proses pembuatan serta hasil arang yang akan diperoleh. Beberapa metode tersebut antara lain adalah metode tungku drum (drum-kiln) serta tungku batu bata (flat-kiln).

Pada buku panduan ini, selain dibahas mengenai kemungkinan pemanfaatan drum sebagai tungku (drum-kiln) juga dibahas mengenai cara pembuatan arang secara tradisional menggunakan lubang tanah (earth pit-kiln) . Penggunaan drum sebagai bahan tungku arang, dengan mempertimbangkan bahwa metode ini mudah, praktis, serta biaya pembuatannya relatif murah. Selain itu, lokasi pembuatan arang dapat dengan mudah dipindahkan sesuai lokasi bahan baku yang tersedia berupa limbah dari pembukaan ladang atau pembalakan.

Kegiatan pembuatan arang kayu dengan metode drum-kiln

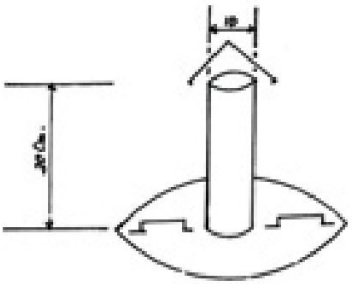
Kegiatan pembuatan arang kayu dengan metode earth pit-kiln

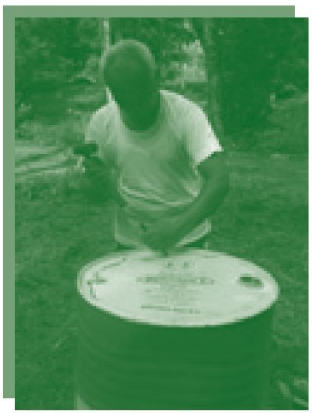
Cara pembuatan arang menggunakan tungku drum

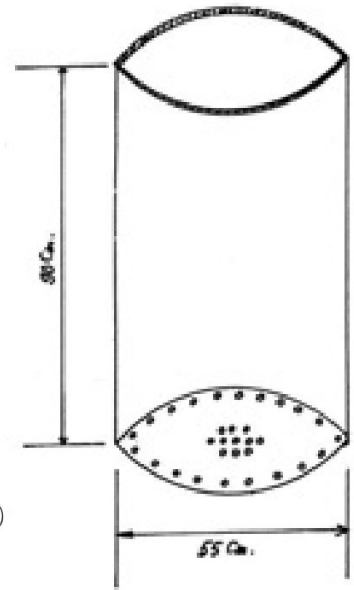
Di dalam pembuatan arang kayu dengan menggunakan tungku drum, terdapat beberapa tahapan cara yang perlu diperhatikan, meliputi:

A. Pembuatan tungku drum

Perlu diperhatikan pada saat pemotongan bagian atas drum - agar tidak terdapat celah yang terlalu besar, jumlah lubang udara yang harus dibuat pada bagian bawah tungku, pembuatan penutup drum, dan cerobong asap.







Dr. Chairil A.Siregar *dan* ***Salim Saleh***
Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan (FORDA)
Departemen Kehutanan, Bogor.

Cara pembuatan cerobong asap dan penutup memakai sisa potongan bagian atas drum atau pelat besi dengan kombinasi bahan seng

Lubang udara pada bagian bawah drum harus diperhatikan jumlahnya serta dibuat secukupnya

B. Perlakuan kayu untuk bahan baku

Bahan baku kayu yang berasal dari limbah pembukaan ladang, berupa kayu sisa potongan cabang yang sudah tidak bisa dimanfaatkan sebagai bahan bangunan, serta berukuran diameter 5-10 cm dengan panjang 10-20 cm. Selain itu, potongan "dolog" berukuran besar juga dapat digunakan, namun perlu dipotong dan dibelah sesuai dengan ukuran yang dikehendaki serta sesuai dengan kapasitas tungku drum. Selain itu dapat digunakan bahan baku berupa tempurung kelapa, sekam padi, ranting daun, dsb.

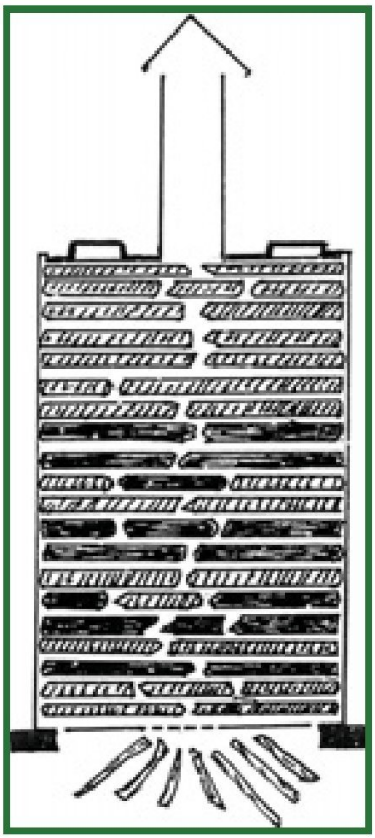
Limbah kayu dari pembukaan ladang yang masih dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan arang

Kayu dipotong dan dibelah, disesuaikan dengan ukuran dan kapasitas drum

C. Cara pengisian kayu ke dalam tungku

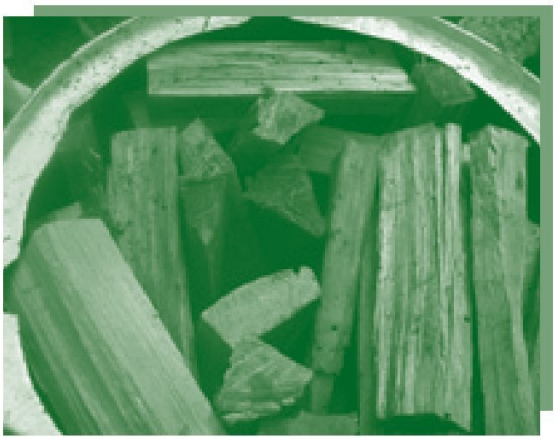
Bahan baku dimasukkan ke dalam tungku setelah pada bagian dasar tungku diberi potongan kayu bakar atau sisa- sisa serutan kayu kering, dengan posisi mendatar dan serapat mungkin - agar dapat menampung kayu lebih banyak, serta diisi penuh hingga ke permukaan tungku.

Pemberian potongan kayu kecil atau serutan kayu kering pada bagian dasar drum



Skema penyusunan kayu di dalam tungku drum - apabila kayu berukuran sangat kecil, perlu diberi lubang udara tambahan pada bagian tengah pada saat penyusunan

Penggunaan potongan dahan kecil atau batang bambu pada saat penyusunan kayu, untuk menyediakan rongga udara tambahan dalam drum



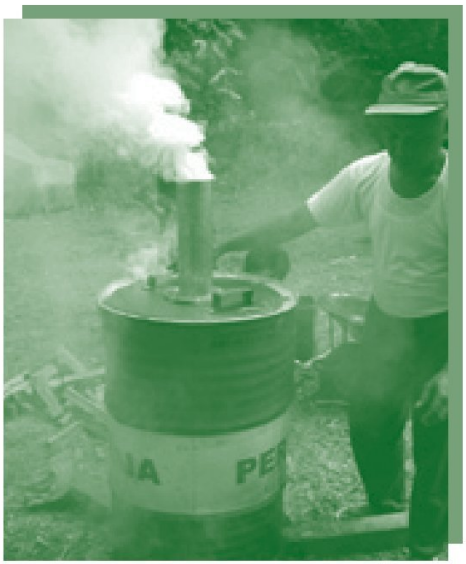
Contoh susunan kayu dalam drum yang siap untuk memulai proses pembakaran

D. Cara pembakaran

Pada bagian dasar tungku drum diberi ganjal dengan bata merah atau batu setinggi ± 5-10 cm, pada 3 lokasi titik. Selanjutnya, di bawah tungku kemudian di beri potongan kayu bakar atau serutan kayu yang kering sebagai umpan yang telah diberi sedikit minyak tanah. Setelah api dinyalakan, tunggu sampai nyala bara api merembet ke dalam tungku melalui lubang udara sehingga bahan baku kayu yang terdapat di dalam tungku dapat terbakar dengan sempurna.

Contoh pemberian ganjal bata atau kayu keras pada bagian dasar drum - kemudian diberi potongan atau serutan kayu kering yang telah diberi minyak tanah

Asap dari pembakaran potongan atau kayu serpih umpan terlihat tipis. Dengan berjalannya proses pembakaran, asap hasil pembakaran akan terlihat semakin berwarna putih tebal.



Pemasangan tutup drum dan cerobong asap - untuk lebih mengarahkan asap hasil pembakaran yang keluar setelah pembakaran bahan baku berjalan. Proses dari pembakaran umpan sampai bahan baku terbakar dengan benar ± 30 menit

E. Penutupan lubang udara

Setelah proses pembakaran berjalan lancar, di bagian bawah tungku dan sekelilingnya ditutup dengan pasir atau tanah untuk memperkecil lubang udara - hanya diberi 3 lubang dengan diameter ± 3 cm

Bata atau batu pengganjal tungku diambil dan diganti dengan batu yang lebih pendek, setinggi ± 3 cm. Hal ini dimaksudkan untuk mengurangi suplai udara ke dalam tungku drum

Pembakaran kayu setelah tutup tungku drum dan cerobong asap dipasang. Setelah lubang udara di bawah drum ditutup dengan tanah atau pasir, asap pembakaran terlihat putih dan tebal

F. Penambahan bahan baku

Setelah proses pembakaran di dalam tungku drum sudah berjalan antara 3 sampai 4 jam, bahan kayu di dalam tungku biasanya sudah menyusut dan turun hingga kurang lebih tinggal setengahnya.

Untuk menambahkan kayu, penutup tungku dibuka dan bahan kayu yang akan ditambahkan dimasukkan, kemudian diisi sampai penuh. Pasang kembali penutup tungku dan tunggu antara 3 sampai 4 jam.

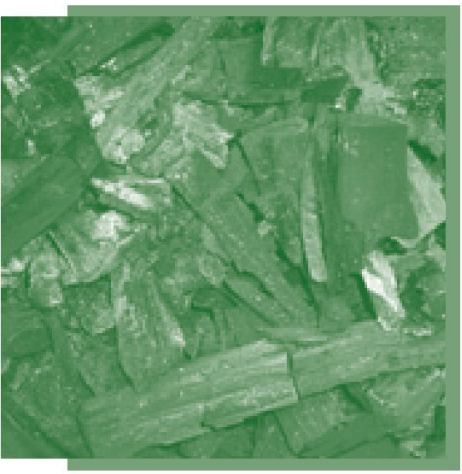
G. Pendinginan arang

Proses pengarangan biasa memerlukan waktu selama ± 7 sampai 9 jam - bila kayu relatif basah. Apabila asap yang keluar sudah terlihat menipis putih atau bening kebiru-biruan, lubang udara di bagian bawah tungku ditutup serapat mungkin dengan diberi pasir atau tanah.

Lubang udara pada bagian bawah tungku drum ditutup dengan tanah atau pasir.

Untuk memulai proses pendinginan, di bagian atas penutup tungku diberi tanah atau pasir serta cerobong asap ditutup dengan kain basah atau rumput yang rapat dan kemudian dilapisi tanah, sehingga tidak ada udara yang masuk ataupun keluar

Proses pendinginan arang pada tungku drum, memerlukan waktu rata-rata antara 4 - 5 jam dari awal penutupan



Contoh hasil arang kayu dari bahan baku kayu limbah dengan menggunakan tungku drum

Dr. Chairil A.Siregar dan **Salim Saleh**
Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan (FORDA)
Departemen Kehutanan, Bogor

Cara pembuatan arang menggunakan tungku lubang tanah (earth pit - kiln)

Pada pembuatan arang kayu dengan menggunakan metode lubang tanah, yang perlu diperhatikan adalah pemilihan lokasi pembuatan lubang tungku. Usahakan lokasi pembuatan lubang terletak relatif terlindung dari pengaruh hujan serta agak landai. Hal ini untuk memudahkan di dalam kegiatan pembuatan arang nantinya.

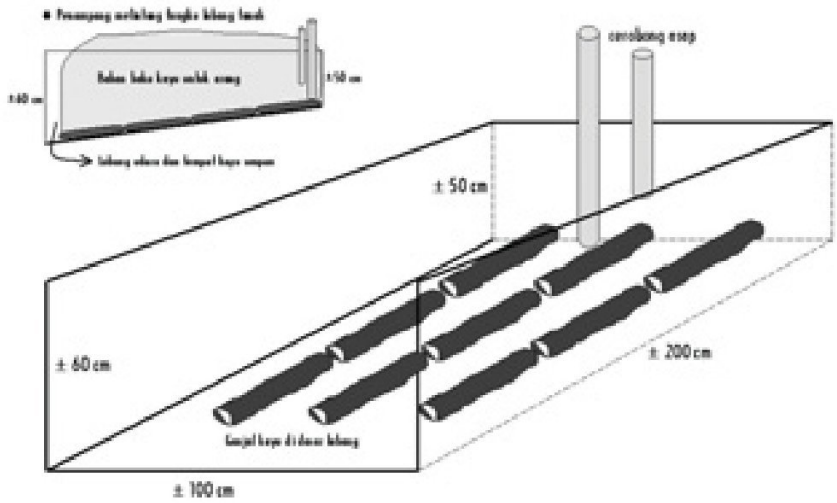
Beberapa kelebihan pembuatan arang dengan menggunakan metode tungku lubang tanah, disamping volume kayu yang bisa dibuat - ukuran bahan baku dari kayu limbah yang digunakan bisa relatif lebih besar, dibandingkan dengan menggunakan tungku drum.

Kegiatan pelatihan pembuatan arang kayu dengan menggunakan metode tungku lubang tanah di Stasiun Penelitian CIFOR Seturan, Malinau

Di dalam pembuatan lubang tanah sebagai tungku pembakaran arang perlu diperhatikan beberapa hal, antara lain:

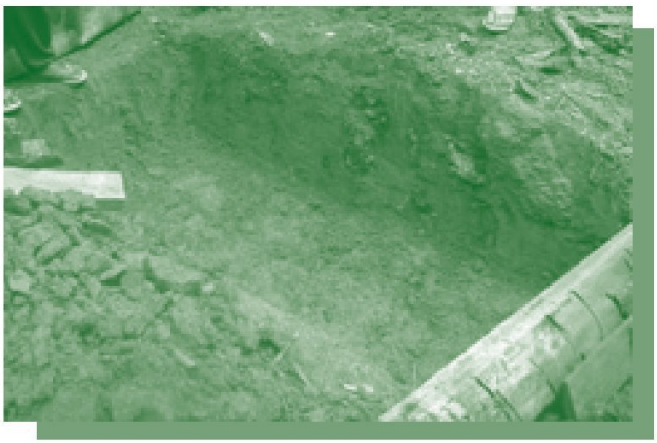
A. Dimensi tungku lubang

Ukuran standar yang digunakan untuk lubang tungku adalah 2m x 1m, dengan kedalaman antara 50 - 60 cm. Namun demikian, ketentuan ukuran ini tidak terlalu baku dan dapat dimodifikasi sesuai kondisi yang dijumpai di lapangan. Tetapi perubahan tersebut akan berpengaruh terhadap lama waktu pembakaran, jumlah lubang udara, serta jumlah cerobong asap yang harus dibuat.



Skema pembuatan tungku lubang tanah - perlu diperhatikan adanya perbedaan tinggi (kedalaman) antara lubang bagian bawah -tempat pembakaran awal dan lubang udara, dengan lubang bagian atas -untuk meletakkan cerobong asap. Hal ini dimaksudkan agar proses pembakaran dapat lebih cepat.

Contoh pembuatan lubang tanah - detail perbedaan kondisi lubang bawah untuk tempat pembakaran awal dan lubang udara, dengan lubang atas untuk cerobong



B. Perlakuan bahan baku

Bahan baku kayu dari limbah pembukaan ladang yang memiliki diameter lebih besar dari 10 cm serta panjang 50 cm masih dapat dimasukkan ke dalam lubang tungku tanpa dipotong atau dibelah terlebih dahulu. Prinsip sederhana yang perlu diingat, semakin besar ukuran bahan baku kayu yang digunakan maka proses pengarangan semakin lama.

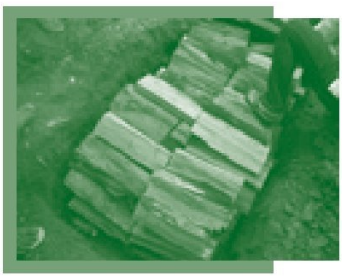
Contoh ukuran kayu dari limbah ladang yang dapat langsung digunakan sebagai bahan baku pembuatan arang dengan metode tungku lubang tanah

Pembelahan "dolog" kayu yang berukuran terlalu besar - kadang perlu dilakukan - untuk dijadikan bahan baku pembuatan arang

C. Penyusunan bahan baku di dalam lubang

Sebelum bahan baku kayu disusun, pada dasar lubang terlebih dahulu diberi ganjal batang kayu berukuran sedang yang diletakkan secara membujur dari bagian atas lubang ke bagian bawah. Tujuan pemberian ganjal kayu untuk menjaga sirkulasi udara di dalam lubang, sehingga proses pengarangan dapat berjalan baik. Selanjutnya bahan baku kayu disusun melintang diatas ganjal kayu hingga memenuhi lubang.

Pemberian ganjal batang kayu pada dasar lubang - disusun membujur



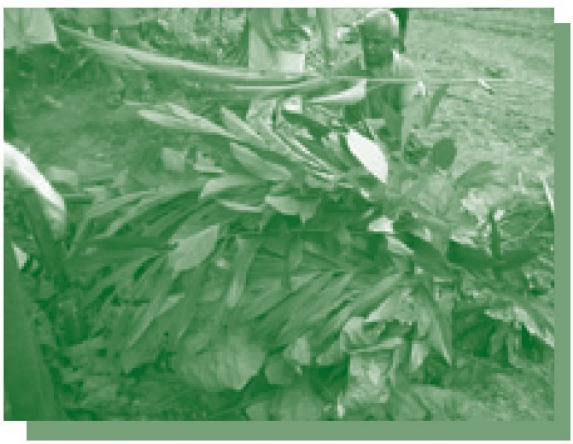
Contoh penyusunan bahan baku kayu di dalam lubang tanah

Pada batas bawah lubang, disediakan ruangan yang cukup untuk serasah dan daun kering sebagai umpan awal pembakaran

Pada batas atas lubang, disediakan tempat untuk meletakkan cerobong asap sebelum tumpukan kayu ditutup dengan serasah, daun, ranting kering, dan tanah

Setelah bahan baku kayu disusun memenuhi lubang, di sela-sela antara kayu dengan dinding tanah diberi ranting, serasah, dan daun kering sebagai umpan awal pembakaran

Sebelum ditutup tanah, dilapisi dengan lembaran daun basah yang disusun saling menyilang - untuk mengurangi suhu panas yang keluar



Papan pembatas bawah - tempat lubang masuk sirkulasi udara dan pembakaran awal

Setelah lapisan daun, ranting kering, dan daun hijau menutupi kayu, langkah terakhir adalah menutup dengan lapisan tanah

Contoh hasil penutupan lapisan tanah pada tungku lubang; semakin tebal lapisan tanah proses pengarangan akan semakin bagus

D. Cara pembakaran kayu

Sebelum dilakukan pembakaran, pertama masukkan ranting atau dahan kering ke dalam lubang tempat pembakaran awal. Kemudian beri sedikit minyak tanah untuk memudahkan penyalaan. Setelah api dinyalakan, jaga agar bara tetap menyala dan merembet ke dalam lubang.

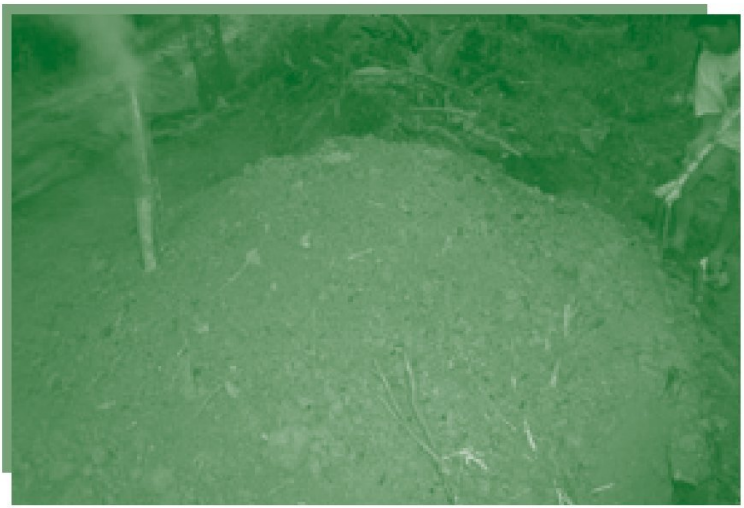
Searah jarum jam: 1. persiapan pembakaran dengan pemberian ranting kering pada lubang pembakaran - 2. diberi minyak tanah dan dibakar - 3. api sudah menyala - 4. dijaga agar bara jangan sampai padam, serta merembet ke dalam lubang

Apabila dari cerobong sudah keluar asap, berarti di dalam lubang sudah ada proses pembakaran ranting dan daun. Selanjutnya ditunggu sampai asap yang keluar berwarna putih tebal.

Selama proses pembakaran, perlu ada penambahan lapisan tanah agar tidak ada kebocoran lubang udara

E. Penutupan lubang udara

Setelah proses pembakaran di dalam lubang sudah berjalan sempurna, kira-kira 5 sampai 6 jam - ditandai dengan asap putih tebal dari cerobong, maka lubang udara di bagian depan perlu ditutup sebagian untuk membatasi suplai udara ke dalam tungku.



Pada saat penutupan lubang udara, lapisan tanah penutup harus selalu ditambah pada bagian-bagian yang sudah mulai turun karena kayu di dalam tungku lubang sudah mulai terbakar

Lubang udara yang disisakan di bagian depan (bulatan di dalam lingkaran) agar suplai udara dibatasi selama proses pengarangan berlangsung

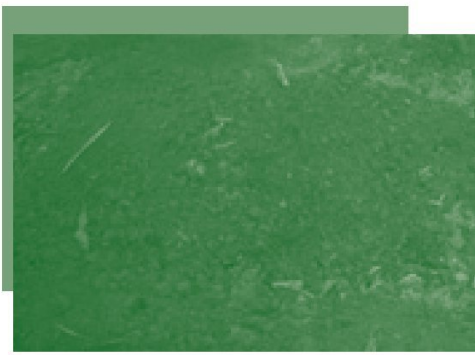
Setelah satu hari proses pembakaran berjalan, asap yang dihasilkan akan semakin tebal dan berwarna putih. Perlu untuk selalu dikontrol adalah ketebalan lapisan tanah penutup untuk mengurangi kebocoran

Setelah 3 hari, ketebalan tanah penutup terlihat turun - harus tetap dijaga ketebalannya

F. Proses pendinginan arang

Setelah 5 sampai 6 hari proses pembakaran, asap dari cerobong mulai terlihat menipis dan berwarna tipis kebiru-biruan. Hal ini menunjukkan bahwa proses pengarangan sudah hampir selesai.

Apabila permukaan lapisan tanah penutup terlihat kering, maka proses pendinginan bisa dilakukan. Hal pertama yang harus dilakukan adalah menutup lubang udara, mencabut cerobong asap dan menutup dengan tanah. Untuk mempercepat proses pendinginan bisa dilakukan penyiraman apabila tidak terdapat hujan



G. Pembongkaran tungku

Setelah 1 sampai 2 hari proses pendinginan berjalan dan suhu permukaan tanah tidak panas, lubang bisa dibongkar untuk mengeluarkan arang kayu. Pembongkaran harus dilakukan hati-hati, agar arang kayu tidak hancur dan dapat diambil dalam kondisi utuh. Setelah selesai, lubang tungku bisa digunakan untuk pembuatan arang kembali.

H. Hasil akhir arang kayu

Contoh arang hasil pembuatan dengan memanfaatkan kayu limbah pembukaan ladang dan pembalakan oleh peserta pelatihan di Stasiun Penelitian CIFOR di Seturan, siap untuk digunakan.

Hasil pengujian sifat-sifat Arang contoh dari Malinau, Kalimantan Timur

No	Hasil Tungku	Kadar air (%)	Zat Terbang (%)	Kadar abu (%)	Fixed C (%)	Nilai Kalor (kal/gr)	Keterangan
1.	Lubang tanah 1	6,12	9,69	0,61	89,70	7021	Kayu ulin
2.	Lubang tanah 2	6,42	9,90	0,52	89,58	--	Kayu ulin
3.	Lubang tanah 3	2,81	31,22	1,04	67,74	6768	Kayu api-api
4.	Lubang tanah 4	2,90	31,58	1,06	67,36	--	Kayu api-api
5.	Drum 1	7,31	11,10	5,40	83,89	6601	Kayu campuran
6.	Drum 2	7,57	11,80	4,69	83,51	--	Kayu campuran
7.	Drum 3	4,79	12,77	1,89	85,34	6830	Kayu api-api
8.	Drum 4	4,49	12,56	2,14	85,30	--	Kayu api-api

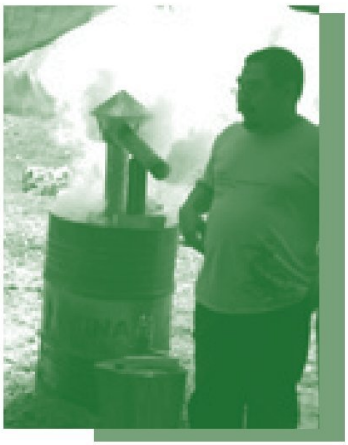
(Sumber: Salim Saleh, FORDA - Bogor)

Pemanfaatan asap pembakaran untuk cuka kayu (wood vinegar)

Asap hasil pembakaran pada proses pembuatan arang kayu dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan cuka kayu (wood vinegar). Kegiatan ini bisa dilakukan pada saat pembuatan arang dengan menggunakan metode tungku lubang tanah serta drum. Beberapa manfaat dari cuka kayu, antara lain dapat digunakan sebagai insektisida dan herbisida organik. Hal ini berarti pemanfaatan cuka kayu sebagai insektisida akan lebih aman bagi lingkungan.

Batang bambu berukuran sedang (lebih besar dari ukuran cerobong asap) - yang masih hijau dan basah, dipotong dengan panjang kira-kira 1 meter. Kemudian hilangkan buku pembatas pada bagian dalam bambu dan dibersihkan.

Batang bambu yang sudah dipotong dan dilubangi dipasangkan pada bagian atas cerobong asap, serta diusahakan agar sebagian besar asap masuk melewati batang bambu. Semakin panjang batang bambu yang digunakan, proses pendinginan akan menjadi lebih baik. Hal ini karena luas permukaan pada bambu bagian dalam untuk proses pendinginan semakin besar.



Beberapa contoh pemasangan batang bambu pada cerobong asap serta rangkaian pembuatan cuka kayu oleh peserta pelatihan di Stasiun Penelitian CIFOR Seturan, Malinau.

Hasil akhir dari proses pendinginan asap pembakaran kayu berupa cuka kayu (wood vinegar) dengan memanfaatkan batang bambu sebagai kondensor sederhana, berfungsi sebagai pendingin pada proses kondensasi dari uap yang terdapat dalam asap hasil pembakaran menjadi cair.

Selain bambu segar, masih banyak bahan-bahan lain yang dapat digunakan sebagai kondensor pada proses pendinginan, misalnya pipa peralon dari bahan pvc atau tanah liat. Bambu dipilih sebagai bahan kondensor karena mudah ditemukan serta tahan panas.

❖ ++++++++ ❖

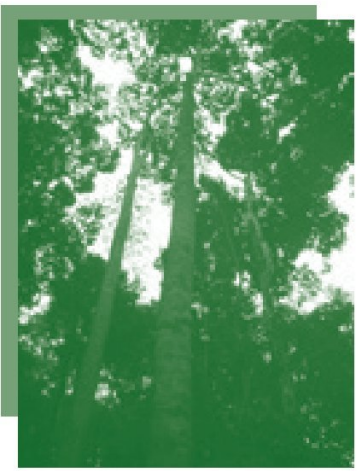
Penerapan sistem tebang dan arang (slash and char) - alternatif sistem perladangan berpindah

oleh
Dr. Chairil Anwar Siregar

Peneliti, Pusat Penelitian Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam
Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan (FORDA)
Departemen Kehutanan, Bogor

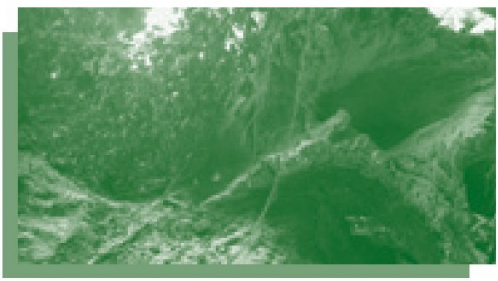
Arang merupakan salah satu sumber energi penting di beberapa negara - negara berkembang. Selain itu, arang juga memiliki fungsi yang efektif untuk fiksasi dan inaktivasi karbon di atmosfer serta konservasi lingkungan, sebagai kondisioner tanah atau perangsang pertumbuhan tanaman. Namun demikian, di lain pihak pemanfaatan arang di sektor kehutanan, terutama hutan tanaman industri dan perladangan di sekitar hutan belum banyak diperkenalkan karena tidak tersedianya informasi. Teknik aplikasi arang dapat dikembangkan untuk memperbaiki kondisi tanah pada pembangunan hutan tanaman serta menjadi alternatif pada kegiatan perladangan berpindah.

Gas karbondioksida (CO_2) di atmosfer di serap oleh tanaman dan diubah menjadi karbohidrat dalam proses fotosintesis dengan bantuan klorofil dan radiasi sinar matahari. Karena proses fotosintesis tersebut, maka vegetasi hutan memegang peranan penting dalam siklus karbon global karena merupakan salah satu ekosistem dengan biomassa terbesar, dan juga sebagai pool karbon terbesar. Holdgate (1995) menyatakan bahwa hutan terdiri dari 400-550 billions karbon atau setara dengan sepuluh kali banyaknya karbon pada vegetasi lainnya selain hutan.



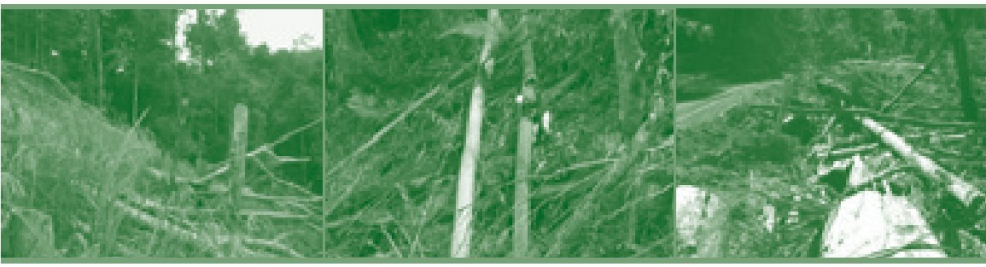
Tegakan hutan primer di Malinau

Pengembangan metode fiksasi dan simpanan karbon untuk jangka waktu yang lebih lama masih menghadapi beberapa kendala, diantaranya berupa kebakaran hutan dan tingginya konsumsi kayu oleh masyarakat di sekitar hutan serta industri kehutanan. Oleh karena itu, pengelolaan hutan untuk menjaga produksi kayu serta cadangan simpanan karbon memerlukan metode yang tepat melalui kegiatan penimbunan bahan organik di hutan. Dimana pada suatu saat dapat digunakan untuk memperbaiki kualitas tapak tumbuh kawasan hutan.



Kehilangan simpanan Karbon hutan karena pembakaran bimassa

Penyiapan lahan sebelum penanaman hutan dan kegiatan pemanenan atau pembalakan hutan selalu menghasilkan sampah hutan yang terdiri dari batang tinggal, dahan atas dan ranting-ranting tanaman, serta tunggak. Sampah-sampah hutan ini secara tradisional merupakan sumber energi alternatif yang disebut kayu bakar atau arang kayu. Sebagian besar karbon akan dilepas ke atmosfer ketika material organik dibakar sebagai kayu bakar, namun sebaliknya - sebagian besar karbon akan disimpan dalam bentuk arang jika bahan organik tersebut diproses melalui pembakaran sebagian (*pyrolysis*).



Hasil penelitian yang dilakukan oleh tim CIFOR di Malinau, Kalimantan Timur (Iskandar et al., 2005) menunjukkan potensi kayu limbah yang sangat tinggi dari kegiatan pembalakan, yaitu sebesar 781 m^3/km panjang jalan logging baru, dengan 340 m^3/km (51 %) merupakan limbah kayu dari kategori batang tinggal serta 141 m^3 (18 %) merupakan kategori pohon mati tegak. Selain itu, untuk setiap TPn (Tempat penumpukan kayu sementara) yang dibuka, rata-rata menghasilkan kayu limbah sebesar 207 m^3/ha, meliputi sebesar 101 m^3 (49 %) merupakan limbah kayu dari kategori batang tinggal dan 43 m^3 (21 %) dari kategori pohon mati tegak. Dari total potensi limbah kayu di kedua lokasi tersebut, 99 persen kayu memiliki diameter > 10cm.

Sampai dengan Februari 2005, di Malinau terdapat lima perusahaan IUPHHK (Ijin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan dan Kayu) mendapatkan ijin dengan luasan konsesi untuk 20 tahun berkisar antara 20.000-35.000 hektar. Dengan rata-rata total panjang jalan logging baru dan luas TPn yang dibuka oleh setiap perusahaan IUPHHK masing-masing 5 km dan 2,4 ha, potensi limbah kayu per tahun yang dapat dimanfaatkan dari pembukaan jalan sebesar 19.515 m^3 serta 2.489 m^3 dari pembukaan TPn. Potensi ini sangat dimungkinkan masih dibawah potensi aktual, karena sebagian besar IUPHHK masih berkonsentrasi pada areal bekas tebangan IPPK yang beroperasi beberapa tahun sebelumnya.

Selain kayu limbah dari pembalakan, kegiatan pembukaan ladang baru oleh masyarakat pada kawasan hutan atau jekau (bekas ladang) memiliki potensi limbah kayu sebesar 63 m^3 per hektar. Kategori limbah kayu yang dijumpai sebagian besar berupa sisa kayu (46 m^3ha^{-1}, 73 %) serta tunggak sebesar 17 m^3ha^{-1} (27 %). Berdasarkan data Dinas Pertanian Kabupaten Malinau tahun 2004, total rata-rata pembukaan areal ladang per-tahun oleh masyarakat di Kabupaten Malinau sebesar 5.000 hektar. Oleh karena itu, potensi limbah kayu yang dihasilkan dari kegiatan pembukaan ladang akan memberikan kontribusi sangat besar, mencapai 316.292 meter kubik setiap tahun.

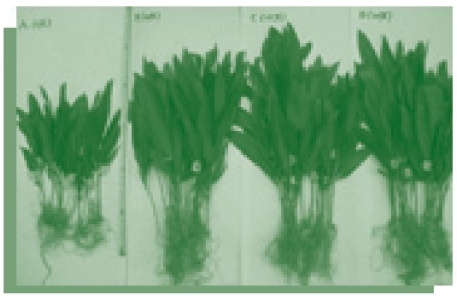
Di Jepang, arang digunakan sebagai kondisioner tanah untuk mempercepat pertumbuhan tanaman (Ogawa, 1994). Para peneliti juga melaporkan bahwa penambahan arang ke tanah dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, daya simpan, dan ketersediaan hara yang lebih tinggi. Hal ini berhubungan dengan meningkatnya kapasitas tukar kation, luasan permukaan serta penambahan unsur hara secara langsung oleh arang (Glaser et. al., 2002). Selain itu, arang juga dilaporkan mampu meningkatkan kandungan bahan organik tanah dan kesuburan tanah (Kishimoto et. al., 1985; Siregar, 2002).

Potensi limbah yang masih memungkinkan untuk dikembangkan sebagai bahan baku pembuatan arang kayu

Pengaruh aplikasi arang pada pertumbuhan tanaman telah dilaporkan dengan hasil yang positif. Chidumayo (1994) melaporkan bahwa pada umumnya perkecambahan benih pada tanaman berkayu menjadi lebih baik (meningkat 30 %), tinggi pucuk 24 %, serta produksi biomas meningkat 13 % setelah diberi arang pada tanah Alfisols dan Ultisols. Pohon sugi (*Cryptomeria japonica*) yang ditanam pada tanah berliat lempung setelah berumur 5 tahun meningkat tingginya sebesar 1,26 - 1,35 kali dan produksi biomasanya meningkat 2,31 - 2,36 kali setelah diberi arang sebanyak 0,5 Mg ha^{-1} (Kishimoto dan Sugiura, 1985). Ishii et. al. (1994) juga melaporkan bahwa berat basah akar, pucuk dan keseluruhan bagian pohon mandarin pada umur 1 tahun mengalami peningkatan setelah diberi arang dengan konsentrasi 2 % (w/w).

Selama kegiatan tebang dan arang (slash and char), arang akan tersimpan dalam waktu yang relatif lebih lama di dalam tanah - dibandingkan dengan sistem tebang bakar (slash and burn). Kegiatan ini merupakan salah satu metode pengurangan karbon (carbon sink) yang lepas ke atmosfer (Fearnside, 1991).

Aplikasi arang umumnya berpengaruh secara nyata terhadap perbaikan pH tanah, C organik, N, P, K, C/N rasio, basa-basa dapat ditukar, KTK, KB dan penekanan unsur bersifat racun seperti Al.



Pengaruh pemberian arang dengan konsetrasi berbeda terhadap jumlah daun, perakaran, dan pertumbuhan pada pembibitan *Acacia mangium* (photo oleh Chairil A. Siregar)

Tabel 1. Beberapa sifat kimia arang

pH (H_2O)	8
pH (KCl)	8
C - Organik, %	55
N - Kjeldahl, %	0.1
C/N	131
P Potensial (HCl 25%, P_2O_5), ppm	290.6
K Potensial (HCl 25%, K_2O), mg/100 g	18
P - tersedia (Bray, P_2O_5), ppm	69
K - tersedia (Morgan, K_2O), ppm	133
Ca (1 N NH4Oac, pH 7.0 ekstraksi), me/100 g	28
Mg (1 N NH4Oac, pH 7.0 ekstraksi), me/100 g	8
K (1 N NH4Oac, pH 7.0 ekstraksi), me/100 g	17
Na (1 N NH4Oac, pH 7.0 ekstraksi), me/100 g	2
Total (1 N NH4Oac, pH 7.0 ekstraksi), me/100 g	55
KTK (1 N NH4Oac, pH 7.0 ekstraksi), me/100 g	19
Kejenuhan Basa, %	> 100
KCl 1 N, Al^{3+}, me/100 g	0
KCl 1 N, H^+, me/100 g	0

Hasil analisis laboratorium beberapa sifat kimia arang

DAFTAR PUSTAKA

Chidumayo, E. N. 1994. Effects of wood carbonization on soil and initial development of seedlings in miombo woodland, Zambia. For Ecol Manage 70:353 - 357.

Fearnside, P.M. 1991. Green house gas contributions from deforestation in Brazilian Amazonia. p. 92-105. In J.S. Levine (Eds.) Global biomass burning. Atmospheric, climatic, and biospheric implications. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, England.

Glaser, B., J. Lehmann and W. Zech. 2002. Ameliorating physical and chemical properties of highly weathered soils in the tropics with charcoal - a review. Biol Fertil Soils 35 : 219 - 230. Springer - Verlag. Germany.

Holdgate, M. 1995. Greenhouse gas balance in forestry. Forestry 68 (4): 297-302.

Ishii, T. and K. Kadoya. 1994. Effects of charcoal as a soil conditioner on citrus growth and vesicular-arbuscular mycorrhizal development. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 63 (3): 529 - 535.

Iskandar, H., K.D. Santosa, M. Kanninen and P. Gunarso. 2005. The utilization of wood waste for community - research identification and its utilization challenges in Malinau District, East Kalimantan. Report - ITTO Project PD 39/00 Rev.3 (F). CIFOR. Bogor. 27 pp.

Kishimoto S. and Sugiura G. 1985. Charcoal as a soil conditioner. Int Achieve Future 5: 12 - 23.

Ogawa, M. 1994. Symbiosis of People and Nature in the Tropics. Farming Japan. 28: 10 - 34. Farming Japan CO., LTD. Tokyo, Japan.

Siregar, C. A. 2002. Application of mycorrhizal fungi, organik fertilizer and charcoal to improve the growth of indicator plant in tailing soils contaminated with Pb and Fe in gold mining of PT Aneka Tambang, Pongkor. Proceeding: Rehabilitation and Forest Conservation. Forest Research and Development Agency. Bogor. (in Indonesian).

Center for International Forestry Research (CIFOR) didirikan pada tahun 1993 sebagai bagian dari sistem CGIAR, sebagai tanggapan atas keprihatinan dunia akan konsekuensi sosial, lingkungan dan ekonomi yang disebabkan oleh kerusakan dan kehilangan hutan. Penelitian CIFOR menghasilkan pengetahuan dan berbagai metode yang dibutuhkan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat yang hidupnya mengandalkan hutan, dan untuk membantu negara-negara di kawasan tropis dalam mengelola hutannya secara bijaksana demi manfaat yang berkelanjutan. Berbagai penelitian ini dilakukan di lebih dari 24 negara, melalui kerja sama dengan banyak mitra. Sejak didirikan, CIFOR telah memberikan dampak positif dalam penyusunan kebijakan kehutanan nasional dan global.

Buku Panduan Singkat Cara Pembuatan Arang Kayu ini merupakan rangkuman proses kegiatan yang dilakukan pada "Pelatihan Pemanfaatan Limbah Kayu oleh Masyarakat - Alternatif pemanfaatan kerajinan ukir kayu dan arang" yang dilaksanakan pada 17-27 April 2005 di Stasiun Penelitian CIFOR di Seturan, Kabupaten Malinau, Kalimantan Timur. Kegiatan pelatihan tersebut merupakan kelanjutan dari studi oleh CIFOR mengenai Potensi kayu limbah dari hasil pembukaan ladang oleh masyarakat serta kegiatan pembalakan, yang sudah dilaksanakan di Malinau.

Pembuatan buku panduan ini bertujuan untuk memberikan informasi kepada masyarakat mengenai alternatif pemanfaatan kayu limbah dengan menggunakan teknologi sederhana dan murah. Diharapkan buku kecil ini dapat berguna bagi masyarakat secara luas, sehingga pembuatan arang kayu dapat menjadi alternatif mata pencaharian baru guna meningkatkan kesejahteraan hidup, sekaligus merubah kebiasaan perladangan tebas bakar (slash and burn) menjadi tebas arang (slash and char).

ISBN 979-3361-85-9

ITTO Project PD. 39/00 Rev.3(F)
Sustainable Collaborative Forest Management
Meeting the Challenges of Decentralization in Bulungan Model Forest

CIFOR
CENTER FOR INTERNATIONAL FORESTRY RESEARCH

ITTO